

(11)Publication number : 09-326138

(43)Date of publication of application : 16.12.1997

(51)Int.Cl. G11B 7/24
G11B 7/24
G11B 7/007
// G11B 7/09

(21)Application number : 08-171528

(71)Applicant : SONY CORP
PIONEER ELECTRON CORP
PIONEER VIDEO CORP

(22)Date of filing : 01.07.1996

(72)Inventor : AKIYAMA YOSHIYUKI
IIMURA SHINICHIROU
OGAWA HIROSHI
KURODA KAZUO
SUZUKI TOSHIO
INOUE AKIMASA
TANIGUCHI TERUSHI
OTA MINEMASA

(30)Priority

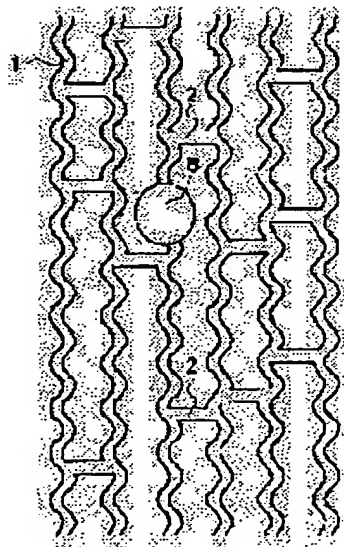
Priority number : 08 80378 Priority date : 02.04.1996 Priority country : JP

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM, METHOD AND DEVICE FOR RECORDING/REPRODUCING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical recording medium, and method and device for recording/reproducing it capable of precisely obtaining address information and rotation control information of a disk even in a narrow track pitch and recording a signal in high density.

SOLUTION: The optical recording medium is provided with wobbled grooves 1 and pits 2 on an area between these grooves at prescribed interval. Further, its recording/reproducing method controls the rotation of the optical recording medium by a wobble signal detected from the groove, and detects the position of the recording signal on the optical recording medium by a pit signal detected from the pit. Further, the recording/reproducing device is provided with the optical recording medium, a detection means detecting the wobble signal from the groove and the detection



means detecting the pit signal from the pit, and controls the rotation of the optical recording medium by the wobble signal detected from the grooves, and detects the position of the recording signal on the optical recording medium by the pit signal detected from the pit.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2003 Japan Patent Office

特開平9-326138

(43)公開日 平成9年(1997)12月16日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 6 5	8721-5D	G 1 1 B 7/24	5 6 5 D
	5 6 1	8721-5D		5 6 1 Q
7/007		9464-5D	7/007	
// G 1 1 B 7/09			7/09	A

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 10 頁)

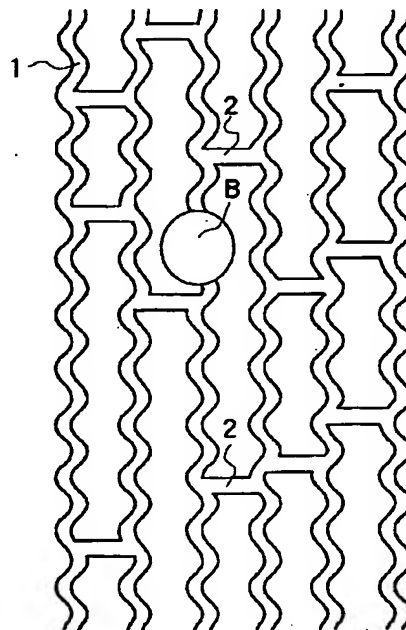
(21)出願番号	特願平8-171528	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成8年(1996)7月1日	(71)出願人	000005016 バイオニア株式会社 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(31)優先権主張番号	特願平8-80378	(71)出願人	000111889 バイオニアビデオ株式会社 山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地
(32)優先日	平8(1996)4月2日	(72)発明者	秋山 義行 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ ー株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 小池 晃 (外2名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光記録媒体及びその記録再生方法、記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 狭いトラックピッチにおいてもアドレス情報やディスクの回転制御情報を正確に得ることが可能で、信号を高密度に記録することが可能な光記録媒体、その記録再生方法、記録再生装置を提供する。

【解決手段】 光記録媒体は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定間隔でビットが形成されていることを特徴とする。また、その記録再生方法は、グループから検出したウォブル信号により光記録媒体の回転を制御するとともに、ビットから検出したビット信号により記録信号の光記録媒体上での位置を検出することを特徴とする。さらに、記録再生装置は、上記光記録媒体と、グループからウォブル信号を検出する検出手段と、ビットからビット信号を検出する検出手段とを備え、グループから検出したウォブル信号により光記録媒体の回転が制御されるとともに、ビットから検出したビット信号により記録信号の光記録媒体上での位置が検出されることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定間隔でビットが形成されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 ウォブル周波数 f_w とビット周波数 f_p とが

$M \times f_w = N \times f_p$ (ただし、 M 、 N は整数である。)なる関係を満足することを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項3】 ウォブル量が略一定の値となる位置にビットが形成されていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項4】 ウォブル量が略最小となる位置にビットが形成されていることを特徴とする請求項3記載の光記録媒体。

【請求項5】 ウォブル量が略最大となり且つ隣接するグループに対して近接する位置にビットが形成されていることを特徴とする請求項3記載の光記録媒体。

【請求項6】 上記ビットが隣接するグループ間に連なって半径方向に形成されていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項7】 ウォブルが単一周波数のウォブルであることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項8】 上記ビットによりセクター情報が記録されていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項9】 上記ビットがシンクビット及び／またはアドレスビットを有することを特徴とする請求項8記載の光記録媒体。

【請求項10】 ウォブル信号の変調によりグループにセクター情報が記録されていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

【請求項11】 セクター情報が同期信号及び／又はアドレスデータを含むことを特徴とする請求項10記載の光記録媒体。

【請求項12】 ウォブル信号の変調によりグループにセクター情報が記録されていることを特徴とする請求項8記載の光記録媒体。

【請求項13】 セクター情報が同期信号及び／又はアドレスデータを含むことを特徴とする請求項12記載の光記録媒体。

【請求項14】 ウォブル信号のセクター情報とビットのセクター情報とが一定の位置関係にあることを特徴とする請求項12記載の光記録媒体。

【請求項15】 ウォブル信号のセクター情報に含まれる同期信号が信号の再生方向においてビットのセクター情報の手前であることを特徴とする請求項14記載の光記録媒体。

【請求項16】 ウォブル信号のセクター情報に含まれる同期信号の位置がシンクビットの1ビット周期以内の位置に形成されていることを特徴とする請求項15記載

の光記録媒体。

【請求項17】 ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定の間隔でビットが形成されてなる光記録媒体に対し信号を記録及び／または再生するに際し、

グループから検出したウォブル信号により光記録媒体の回転を制御するとともに、ビットから検出したビット信号により記録信号の光記録媒体上での位置を検出することを特徴とする光記録媒体の記録及び／または再生方法。

【請求項18】 ウォブル信号とビット信号をプッシュプル法により一つのビームスポットで同時に読み出すことを特徴とする請求項17記載の光記録媒体の記録及び／または再生方法。

【請求項19】 ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定の間隔でビットが形成されてなる光記録媒体と、

上記グループからウォブル信号を検出する検出手段と、上記ビットからビット信号を検出する検出手段とを備え、

グループから検出したウォブル信号により光記録媒体の回転が制御されるとともに、ビットから検出したビット信号により記録信号の光記録媒体上での位置が検出されることを特徴とする記録及び／または再生装置。

【請求項20】 ウォブル信号を検出する検出手段とビット信号を検出する検出手段が、これら信号をプッシュプル法により一つのビームスポットで同時に読み出す検出手段であることを特徴とする請求項19記載の記録及び／または再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ウォブルしたグループを有する光記録媒体に関するものであり、信号を高密度に記録することが可能な新規な光記録媒体に関するものである。さらには、このような光記録媒体に対する記録再生方法、及び記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、いわゆるコンパクトディスク・レコーダブルシステム(CD-R)に用いられるCD-Rディスクは、ウォブルしたグループを有し、アドレス情報を含むセクター情報は、ウォブル信号の変調で記録されている。

【0003】すなわち、CD-R記録再生装置においては、グループ上に集光させた記録再生光スポットによって、例えば22kHzを搬送波とするウォブル信号を検出し、アドレス情報を含むデータ列はその信号をFM復調することによって検出する。

【0004】セクターの先頭にアドレスを配置する方式では、アドレス情報と記録情報を時分割で記録することになり、記録した信号が不連続となってしまうが、この

方式では、連続にデータを記録することが可能であり、信号が連続的に記録されている再生専用ディスクとの互換性を重視する用途において有用性が高い。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ウォブル信号の変調でアドレス情報を記録する方法では、隣接するグループ間の距離であるトラックピッチを狭くすると、隣接グループからのウォブル信号の漏れ込みが大きくなり、ウォブル信号のS/Nが低下し、アドレス情報の復調が正しくできなくなるばかりか、ディスクの回転制御に必要なウォブル信号の搬送波の検出も困難となり、その場合にはディスクの回転制御にも支障をきたす。

【0006】高密度で信号を記録するためには、トラックピッチを狭くする必要があるため、狭いトラックピッチでも正確にアドレス情報を再生することが課題となる。

【0007】また、上述の方式においては、再生したアドレス情報によって得られる記録再生スポットのディスク上での位置精度は、搬送波の周波数に依存し、およそ搬送波の波長のオーダーである。一方、搬送波の周波数、すなわちウォブリングの周波数は、記録信号に悪影響を与えないように、比較的低い周波数を選択する必要がある。CD-Rの例で言えば、22kHzであり、ディスク上での波長は54 μ mである。

【0008】データを連続的ではなく間をおいて記録し、さらに後から未記録部分にデータを記録する場合には、ディスク上の正確な位置にデータを記録する必要がある。正確に記録できない場合には、記録するデータの単位毎に、記録位置の誤差を吸収するための、いわゆるギャップを設け、記録データ同士の重複を避ける必要がある。

【0009】ギャップはディスクに記録可能な容量を減少させるので、その長さは極力小さくする必要があるが、先に述べた精度では不十分である。

【0010】本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであって、狭いトラックピッチにおいてもアドレス情報やディスクの回転制御情報を正確に得ることが可能で、信号を高密度に記録することが可能な光記録媒体を提供することを目的とし、さらにはその記録再生方法、記録再生装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明の光記録媒体は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定間隔でビットが形成されていることを特徴とするものである。

【0012】また、本発明の光記録媒体の記録再生方法は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定の間隔でビットが形成されてなる光記録媒体に対し信号を記録及び／または再生するに際し、グループから検出したウォブル信号により光記録媒

体の回転を制御するとともに、ビットから検出したビット信号により記録信号の光記録媒体上での位置を検出することを特徴とするものである。

【0013】さらに、本発明の記録再生装置は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定の間隔でビットが形成されてなる光記録媒体と、上記グループからウォブル信号を検出する検出手段と、上記ビットからビット信号を検出する検出手段とを備え、グループから検出したウォブル信号により光記録媒体の回転が制御されるとともに、ビットから検出したビット信号により記録信号の光記録媒体上での位置が検出されることを特徴とするものである。

【0014】以上の構成を有する本発明によれば、狭いトラックピッチにおいても、アドレス情報や光記録媒体の回転制御情報が正確に得られ、高密度化に有利である。

【0015】また、同時に、光記録媒体の回転制御の応答速度と確実性が向上される。例えば、ランドブリビットのみでCLVディスクの回転制御しようとする、ランダムアクセスによって線速度が大きく変化した時に、ブリビットが一時的に検出できなくなり、再び検出し回転制御が復帰するのに時間がかかってしまうが、ウォブル信号とビット信号を併用することで、このような不都合が解消される。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の光記録媒体は、ウォブルしたグループを有するとともに、これらグループ間の領域に所定間隔でビットが形成されていることを特徴とするものであり、グループのウォブル信号とビットのビット信号の併用により高密度記録可能とするものである。

【0017】上記ビットは、グループとグループの間の領域、すなわちランド部に形成され、その形状は、通常のビットであってもよいし、グループとグループを繋ぐランド部の切り欠きとして隣接するグループ間に連なって形成されてもよい。

【0018】このビットは、通常、シンクビットやアドレスビット等を含むセクター情報を有しており、このセクター情報によってアドレス情報等が得られるようにするが、本願発明の場合には、必ずしもこのようなセクター情報が存在しなくともよく、また、シンクビットのみ、あるいはアドレスビットのみを有するものであってもよい。なお、シンクビットは、セクター情報の開始位置を示すビットであり、例えば近接して配置された2個のビットや、他のビットとはビット長の異なるビットとして形成され、他のビットとは区別して検出することが可能である。

【0019】一方、グループは、単一周波数のウォブル信号を有するものであってもよいし、変調により同期信号やアドレスデータが記録されたセクター情報を有するものであってもよい。

【0020】セクター情報は、記録データのセクター、または記録データセクターの集合であるクラスタに関連付けられた情報であり、同期信号、またはアドレスデータ、あるいは同期信号とアドレスデータの両者を有する。

【0021】また、これらの組み合わせも任意であり、例えば、単一周波数のウォブル信号を有するグループとシンクビット、アドレスビットの組み合わせ、変調で同期信号、アドレスデータ等のセクター情報が記録されたウォブル信号を有するグループとシンクビット、アドレ 10 スビットの組み合わせ、変調でセクター情報が記録されたウォブル信号を有するグループと一定間隔のビットの組み合わせ等が挙げられる。

【0022】上記組み合わせのうち、例えば単一周波数のウォブル信号を有するグループとシンクビット、アドレスビットの組み合わせを採用した場合には、これらシンクビットやアドレスビットにより確実に同期情報、アドレス情報が得られるとともに、ウォブル信号によりディスクの回転制御情報を正確に得ることが可能である。

【0023】ウォブル信号を単一周波数の信号とすると、隣接グループからの漏れ込み信号が大きくなっても、その漏れ込み信号が本来検出するべき信号と正確に同じ周波数であるため、漏れ込みの影響は、検出されるウォブル信号において振幅のゆっくりとした変化となるのみで、したがって検出すべき単一周波数は容易に検出される。

【0024】また、変調で同期信号やアドレスデータを含むセクター情報が記録されたウォブル信号を有するグループと、シンクビット、アドレスビットの組み合わせを採用した場合には、同期情報やアドレス情報がグループとビットの両方に2重に記録されることになり、精度や信頼性が増す。

【0025】以上のようなグループとビットとを組み合わせる場合、ビットの位置をグループに対してランダムに形成すると、ビットの位置によって得られる再生信号のレベルが変動し、正確にビットを検出することが難しくなる虞れがある。あるいは、これらを再生するための再生装置におけるクロック発生回路が複雑化するという問題もある。

【0026】そこで、これを解消するために、例えばウォブル周波数 f_w （平均周波数）とビット周波数 f_p との関係を、下記の数式で示すように整数関係にすることが好ましい。

【0027】

$M \times f_w = N \times f_p$ （ただし、 M 、 N は整数である。）
これは、言い換えれば、ウォブル周期 T_w とビット周期 T_p との関係を整数関係とすることである。

【0028】

$M \times T_w = N \times T_p$ （ただし、 M 、 N は整数である。）
なお、ウォブル周期 T_w は、ウォブルの平均周期であ

り、ビット周期 T_p は、ビットを所定の間隔の整数倍の間隔で記録する場合の、その所定の間隔である。また、例えば連続する2個のビットをシンクビットとした場合のビット周期 T_p は、その連続する2個のビットを1個のビットと見なし、これら2個のビット間の周期は無視することとする。

【0029】このようにウォブル周波数 f_w とビット周波数 f_p と整数関係とすれば、基準クロックを1つにしたり、電圧制御発振器VCOを1つにすることが可能になり、記録再生装置のクロック発生回路を簡易なものとするができる。

【0030】また、PLLを利用してウォブル信号からビット周期に同期した信号を生成することが可能となり、その結果、正確にビットを検出することができる。

【0031】あるいは、ウォブルとビットの位相を合わせることで、正確にビットを検出するようにしてもよい。

【0032】すなわち、ビットの位置をウォブルの一定位相に対応させ、ウォブル量（グループの蛇行量）が一定となる位置にビットを形成することにより、ビット検出信号を安定にさせることができ、正確にビットを検出することが可能になる。

【0033】この場合、図1に示すように、グループGのウォブル中心位置（ウォブル量が最小となる位置）に対応してビットPを形成してもよいし、図2に示すように、ウォブル量が略最大となり且つ隣接するグループに対して近接する位置にビットPを形成してもよい。前者の場合、他のグループからのクロストークが最小となり、後者の場合、ウォブル信号成分を除去せずに信号レベルのみでビットを検出することができる。

【0034】また、ウォブル信号に同期情報やアドレス情報等を含んだセクター情報が記録され、ビットもシンクビット、アドレスビット等のセクター情報を有する場合には、これらセクター情報、特にシンクビットとウォブル信号の同期信号の位置関係を一定にすることが好ましい。例えば、再生方向において、シンクビットの手前の1ビット周期以内にウォブルによる同期信号を記録する。

【0035】このように、ウォブル信号からビットアドレスの同期部の位置を予め知ることにより、より正確にビットアドレスの同期を検出することが可能となり、その結果、ビットアドレスの読み取りがより確実となる。

【0036】上述の光記録媒体に対して記録再生を行う場合には、ウォブルしたグループから検出した信号を用いてディスクの回転を制御し、ランド部のビットから検出した情報により、記録信号のディスク上での位置を制御する。

【0037】このとき、ウォブル信号とビットの信号を、プッシュプル法を用いて一つのビームスポットで同時に読み出すようにすれば、記録再生装置の簡略化が可

能である。

【0038】

【実施例】以下、本発明を適用した具体的な実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0039】実施例1

本実施例の光ディスクは、波長635nmのレーザ光で記録が可能な有機色素の記録膜を持つ直径12cmの追記型ディスクである。

【0040】ディスクの材質は、ポリカーボネートであり、射出成型により形成された案内溝（グループ）と、グループ間のランド部を有する。

【0041】上記グループは、幅約0.25 μ m、深さ約70nmであり、グループ間隔（トラックピッチ）約0.74 μ mで内周から外周まで連続したスパイラルとして形成されている。

【0042】また、上記グループには、ディスクの回転数と記録信号のクロック周波数を制御するための情報として、単一周波数のウォブル信号が記録されている。なお、ウォブルとは、グループをディスクの半径方向に僅かに蛇行させることである。

【0043】本例においては、蛇行幅は20nm、蛇行周期は約30 μ mである。したがって、このディスクを線速度3.5m/秒で回転させ、ウォブル信号を再生すると、その周波数は約120kHzとなる。

【0044】一方、グループとグループの間のランド部には、アドレス情報を記録するビット（アドレスビット）として、幅約0.3 μ mで、深さがグループと同じ約70nmの溝が形成されている。

【0045】図3は、上述のグループとアドレスビットを模式的に示すもので、本例では、ウォブルするグループ1の間の領域に、所定の間隔でアドレスビット2が形成されている。各アドレスビット2は、隣接するグループ間に連なり、ディスクの半径方向の溝として形成されている。

【0046】上記アドレスビットは、本例では約0.2mm間隔で、情報の1/0に対応して形成されている。すなわち、情報1に対応する位置にはアドレスビットが有り、情報0に対応する位置にはアドレスビットは無い。したがって、アドレスビットの有無が情報の1/0に対応する。

【0047】図4は、グループに沿ってビームスポットBを走査したときに得られる信号を示すものある。具体的には、内周側のアドレスビットによるパルスと、これとは逆の極性を有する外周側のアドレスビットによるパルスとが得られる。したがって、これらのいずれか一方に基づいてアドレス情報を検出すればよい。

【0048】この記録方式では、情報の0が連続すると、アドレスビットが記録されない状態が連続し、アドレスビットの検出が困難となることが予想され、本実施例では、記録する情報を予め、いわゆるバイフェイズ変

調し、0の連続は最大2ビットとしている。

【0049】ただし、同期信号の中には、同期信号の検出を容易にするため、000111という変調規則外のパターンを設けるので、同期信号区間には、3チャンネルビット連続してアドレスビットが記録されない部分がある。

【0050】図5に同期パターンとデータビットの変調の例を示す。同期パターンは、0110001110001110であり、既に説明したように、変調規則外の3チャンネルビット連続の0及び1が含まれている。

【0051】データビットは、0は1-0、1は0-1と変調されており、したがって、データ部分には3チャンネルビット以上の1の連続、0の連続は含まれていない。

【0052】一方、図6がセクター情報の記録フォーマットの一例である。合計208チャンネルビットでセクター情報は構成されており、先頭の16チャンネルビットが同期パターンであり、8バイトのアドレスデータに4バイトのリードソロモン符号のエラー訂正のためのパリティを付加している。

【0053】この記録フォーマットでは、4バイトのパリティによって2バイトまで訂正可能であるので、208チャンネルビットのセクター情報のうち、任意の位置の2チャンネルビットが誤っていても、アドレスデータを正しく検出することができる。

【0054】次に、上記の構成を有する光ディスクの信号再生について説明する。なお、ここでは、グループのウォブル信号とビットのアドレス信号を、プッシュプル法を用いて一つのビームスポットで同時に読み出す方法について説明する。

【0055】図7は、信号再生回路のブロック図である。図3において、グループ1上に集光されたビームスポットBからの戻り光を、4分割のPINダイオードA、B、C、Dをディテクタとして光電変換し、これをI-V変換して4分割された各々のダイオードに対応する信号A、B、C、Dを得る。

【0056】これら信号のうち、信号A、B、C、Dを加算したもの（A+B+C+D）が、記録された信号の再生信号であり、等化回路11で記録再生の周波数特性を補償した後、2値化回路12によって2値化することにより再生データが得られ、位相比較器13と電圧制御発振器（VCO）14とによって構成したPLL回路により、この2値化データから再生データのクロックを得る。

【0057】一方、上記信号A、B、C、Dを利用してA-B+C-Dなる演算を行うと、非点収差方式のフォーカス誤差信号が得られる。

【0058】このフォーカス誤差信号は、位相補償回路15を経てフォーカス駆動回路16に送られ、このフォーカス駆動回路16から対物レンズの焦点位置を制御す

るフォーカス駆動信号が出力される。

【0059】また、上記信号A, B, C, Dを利用して $A+B-C-D$ なる演算を行うと、いわゆるプッシュプル方式のトラッキング誤差信号が得られる。この信号は、グループとビームスポットBの半径方向の相対位置に対応した信号であるから、グループのウォブル信号も同時に再生される。さらに、アドレスビットが記録された位置でも、アドレスビットがグループに対してディスクの内周側であるか外周側であるかに応じて、プラスあるいはマイナスのパルスが検出され、これも信号 $A+B$ 10 $-C-D$ に含まれる。

【0060】そこで、まず、この信号 $A+B-C-D$ をローパスフィルタ (LPF) 17を通してトラッキング誤差信号のみを取り出し、これを位相補償回路18を介してトラッキング駆動回路19に送り、トラッキング駆動信号を出力する。

【0061】また、アドレスビットによって発生するパルス信号を検出するためには、ウォブル信号の影響や、ウォブルの蛇行等による低周波数帯域のノイズの影響を避けるため、130kHz以下の信号を抑圧するハイパ 20 スフィルタ (HPF) 20を用いる。

【0062】ウォブル信号は、狭い帯域の信号であるから、その帯域を通過させるバンドパスフィルタ (BPF) 21を用いることによって、良好なS/Nのウォブル信号を得ることができる。得られたウォブル信号は、2値化回路22によって2値化し、この2値化データを周波数比較回路23において基準周波数と比較することで、スピンドルモータ制御信号を得る。

【0063】以上説明したように、本実施例では、1つの4分割PINダイオードにより信号再生に必要な全 30 ての信号を得ることが可能である。

【0064】実施例2

本例では、ウォブルとビットの様々な組み合わせについて説明する。

【0065】まず、第1の例は、単一周波数のウォブルと、このウォブル信号の周波数と整数関係にあるようにビットを形成した例である。

【0066】この場合、得られる信号は、図8に示すようなものとなり、ウォブル信号Swの周期Twの整数倍の間隔、すなわちビット周期Tpのさらに整数倍の間隔 40 でビット信号Spが検出される。

【0067】第2の例は、変調されたウォブル信号に対して位相を合わせてビットを形成した例である。本例は、ウォブル量が略最大となり且つ隣接するグループに対して近接する位置にビットを形成した例であり、図9に示すように、ビット信号Spがウォブル信号Swの頂点に位置し、ビット信号Spの信号レベルのみでビットが検出される。

【0068】図9において、ビット信号Spは、トラッキング中のグループの内周側に配置されたビットにより 50

生成されたビット信号であり、一方、ビット信号Sp'は、前記グループの外周側に配置されたビットにより生成されたビット信号である。

【0069】なお、先の実施例1では、ビット信号からウォブル信号をハイパスフィルタにより除去した後、ビット信号を検出しているが、本例でのハイパスフィルタは、ウォブル信号を通過させ、ウォブル信号を含むビット信号Spを検出レベルLと比較することによりビットが検出される。これは、ウォブル信号の周波数帯域とビット信号の周波数帯域が近い場合、ハイパスフィルタによる周波数分離が困難な場合が想定されるからである。

【0070】また、本例では、グループの内周側のビットは、そのグループが内周側に略最大の量ウォブルした位置に記録してある。この場合、外周側のビットは、外周側の隣接グループが内周側に略最大量ウォブルした位置に記録されることになる。

【0071】隣接グループ間のウォブル信号は必ずしも一致しないため、図9に示すように、内周側のビットによるビット信号Spがウォブル信号が一定の値になる位置に位置しても、別のグループに関連付けられて記録された外周側のビットによるビット信号Sp'は、ウォブル信号とは無関係に位置することになる。

【0072】図9に示すように、ウォブル信号と無関係に位置した外周側ビットによるビット信号Sp'のピーク値がビット毎に変動するのに対して、ウォブル量が一定となる位置に記録された内周側ビットによるビット信号Spのピーク値は一定である。

【0073】ピーク値が一定である場合、例えば、ビット信号の振幅が変動しても簡単なピークホールド回路によりピーク値が容易に検出可能であり、その検出したピーク値を利用して、ビット検出レベルを最適値に保ち、安定したビットの検出が可能である。これは、ウォブル量がほぼ一定となる位置にビットが形成された場合に得られる利点である。

【0074】さらに、本例では、ビット信号Spはウォブル信号Swの頂点に位置するため、検出レベルの許容変動幅が最も大きくなる。このことが、ウォブル量がほぼ最大であり且つ隣接するグループに対して近接する位置にビットが形成された場合の利点である。

【0075】図10は、ウォブル信号に同期信号Swsを記録し、これをシンクビットSspと組み合わせた例である。

【0076】この場合には、ウォブル信号の同期信号SwsからシンクビットSspの位置を予め知ることができ、より確実にシンクビットSspが検出される。

【0077】このように、ウォブルとビットに関しては、種々の組み合わせが考えられるが、これらの組み合わせによって、次のような利点が生ずる。

【0078】まず、ウォブルとビットの位相を合わせて

形成した場合について説明する。

【0079】図11は、このような光ディスクから得られる再生信号を示すもので、この再生信号はウォブル信号Swとビット信号Spとからなる。ここで、ビット信号にはノイズ成分Snが含まれているとする。

【0080】一方、図12は、これらウォブル信号とビット信号を再生するための再生装置のブロック図である。

【0081】この再生装置では、ウォブル信号Swは、バンドパスフィルタ31を介して2値化回路32に供給され、一方、ビット信号Spは、ハイパスフィルタ33を介して2値化回路34に供給され、それぞれ2値化される。

【0082】このとき、2値化回路34からは、図11(B)に示すように、各ビット信号Sp及びノイズ成分Snが出力される。

【0083】ウォブル信号Swは、さらに位相比較回路35へと送られ、電圧制御発振器36の発振周波数を1/100分周回路37及び1/M分周回路38によって1/(M*100)分周された信号と位相比較される。位相比較回路35によって検出された位相情報により電圧制御発振器36を制御することにより、フェイズロックループが形成され、その結果、ウォブル信号周波数Fwの(M*100)倍の周波数Foが電圧制御発振器36から出力される。

【0084】ウォブル周波数Fwとビット周波数Fpとが $Fw * M = Fp * N$ の関係にあるとすると、電圧制御発振器36の発振周波数Foは、 $Fo = Fw * (M * 100) = Fp * (N * 100)$ であるから、ビット周波数Fpの(N*100)倍の周波数となる。

【0085】したがって、電圧制御発振器36の出力を1/(N*100)カウンタ39で分周することによって、図11(C)に示す位相情報が得られ、ビットパルス検出・補間回路40へ出力される。

【0086】そして、この図11(C)に示す位相情報と2値化回路34からの出力のアンドをとることによって、図11(D)に示すように、ノイズ成分Snがキャンセルされ、本来のビット信号Spのみが検出され、図11(E)に示すビットデータクロックや図11(F)に示すビットデータが出力される。

【0087】この例のように、ウォブル周波数Fwとビット周波数Fpとが $Fw * M = Fp * N$ (M, Nは整数)の関係にあるときは、ウォブル信号からフェイズロックループによって、ビット周期で位相情報を得ることが可能であり、正確なビットアドレスの検出が可能である。

【0088】次に、ウォブル信号に同期信号(シンク)を記録し、これをシンクビットと組み合わせた例について説明する。

【0089】図13において、(a)に示すウォブル信

号は、FM変調されており、これを復調した結果が

(b)である。一方、プリビットのシンクを(c)に示すようにウォブルのシンクの直後に配置することで、ウォブルのシンクを検出後、プリビットのシンクを検出することができる。

【0090】ウォブル自体の位置的な精度は、プリビットほど正確ではないが、プリビットとは違う系でプリビット保護のための仕組みを作ることによって、プリビット信号自体の安全性を向上させることが可能である。

【0091】また、ゲート以外の使用方法として、図14に示すように、プリビット列の先頭判別信号をウォブルで入れることも可能である。

【0092】この結果、シンクパターンをプリビットで形成する必要がなく、プリビット情報を増加させることが可能である。また、プリビットシンクパターンの検出も不要なため、回路節減が可能であり、制御系が2重になるため信頼性が増す。

【0093】以上、本発明を適用した具体的な実施例について説明してきたが、本発明がこの実施例に限定されるものでないことは言うまでもなく、種々の変形、組み合わせが可能である。

【0094】例えば、図15に示すように、アドレスビット2を通常のビット形状とすることも可能である。

【0095】また、ウォブル信号とビットの両者にセクター情報を記録した場合に、両者を使い分けることも可能であり、例えば信号を記録する前にはビットによるアドレス情報を利用し、信号記録後にはウォブル信号に変調で記録されるアドレス情報を利用することが可能である。

【0096】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、狭いトラックピッチにおいても、安定してディスク回転情報とアドレス情報とを得ることができ、高密度での記録が可能である。

【0097】また、本発明によれば、これまでに比べて、正確且つ高い時間精度でアドレス情報を得ることが可能である。

【0098】さらに、本発明の光記録媒体において、例えば一つのビームスポットによりウォブル信号とアドレス信号を読み出すようにすれば、記録データの再生信号、サーボ信号(フォーカスサーボ信号、トラッキングサーボ信号)、ウォブル信号、アドレス情報の全てを検出することが可能であり、記録再生装置の簡略化を図り、低コストで記録再生装置を製作することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ウォブル中心にビットを配置した例を示す模式図である。

【図2】ウォブル量が最大で隣接グループに近接する位置にビットを形成した例を示す模式図である。

【図3】本発明を適用した光記録媒体におけるグループとビットの一例を模式的に示す要部概略平面図である。

【図4】ビットから得られるパルス信号を示す波形図である。

【図5】同期パターンとデータビットの変調例を示す図である。

【図6】アドレス情報の記録フォーマットの一例を示す図である。

【図7】信号再生回路の一例を示す回路図である。

【図8】ウォブル信号とビット信号の周波数を整数関係にしたときの再生信号の一例を示す波形図である。

【図9】ウォブル信号とビット信号の位相を合わせたときの再生信号の一例を示す波形図である。

【図10】ウォブルとビットの両者に同期信号を記録し

たときの再生信号の一例を示す波形図である。

【図11】ウォブル信号とビット信号の位相を合わせたときのタイミングチャートである。

【図12】再生装置における再生回路の一例を示すブロック図である。

【図13】ウォブルとビットの両者に同期信号を記録したときのタイミングチャートである。

【図14】プリビット列の先頭判別信号をウォブルで入れた場合のタイミングチャートである。

【図15】グループとビットの他の例を模式的に示す要部概略平面図である。

【符号の説明】

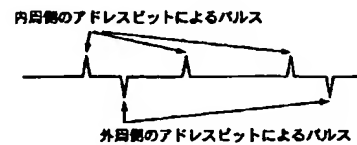
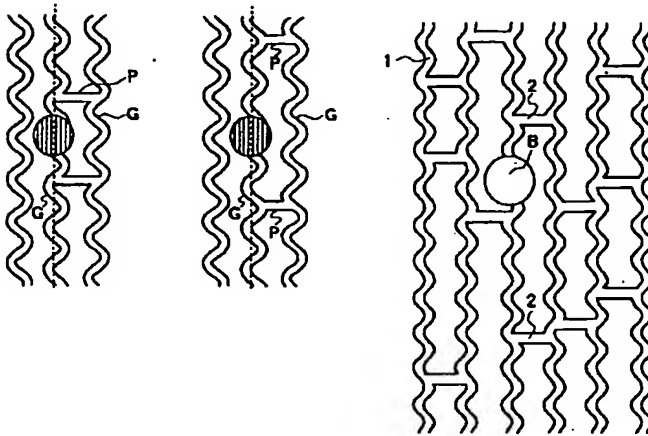
1 グループ、2 ビット

【図1】

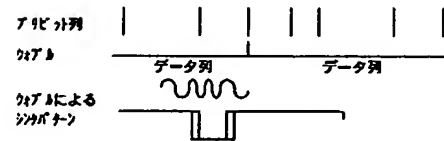
【図2】

【図3】

【図4】

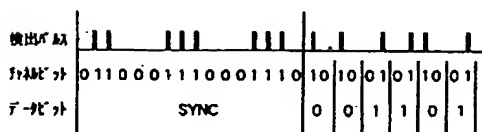


【図14】

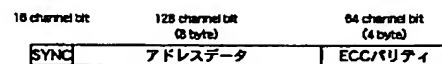


【図6】

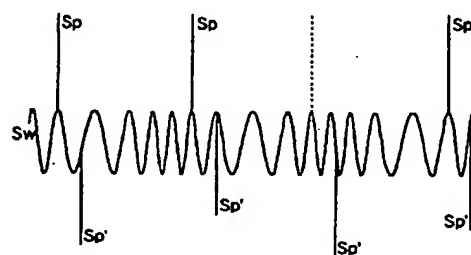
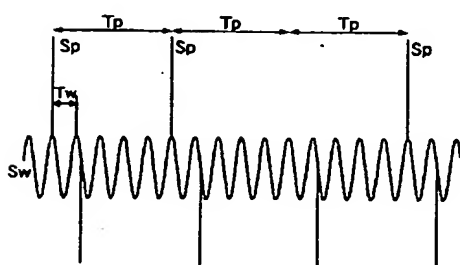
【図5】



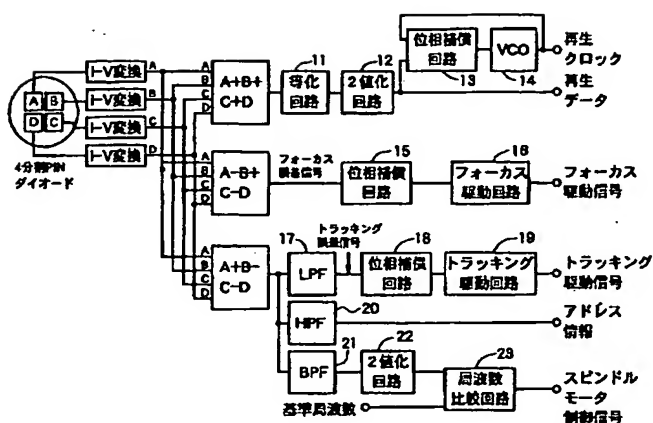
【図8】



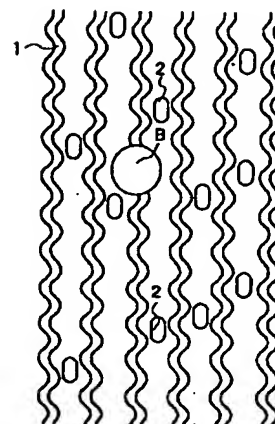
【図9】



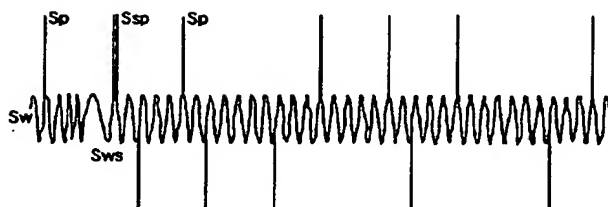
【図7】



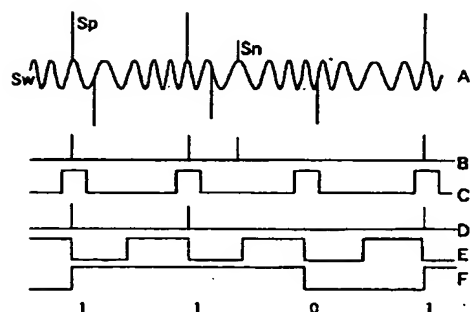
【圖 15】



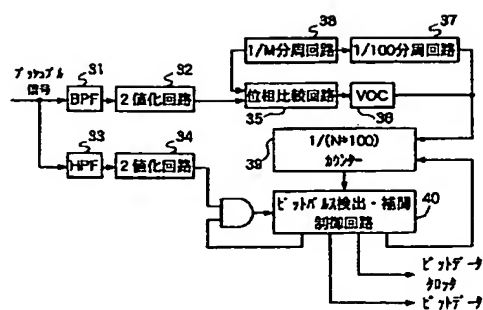
【図10】



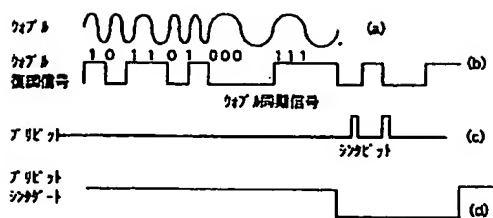
【图 1 1】



【图 1 2】



【図13】



フロントページの続き

- (72)発明者 飯村 紳一郎
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
- (72)発明者 小川 博司
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内
- (72)発明者 黒田 和男
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内

- (72)発明者 鈴木 敏雄
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内
- (72)発明者 井上 章賢
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内
- (72)発明者 谷口 昭史
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオ
ニア株式会社所沢工場内
- (72)発明者 太田 岑正
山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680番地 パ
イオニアビデオ株式会社内